

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-42867

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月16日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I
B 4 1 N 1/24		B 4 1 N 1/24
B 4 1 C 1/14		B 4 1 C 1/14
G 0 3 F 7/12		G 0 3 F 7/12
H 0 5 K 3/12	6 1 0	H 0 5 K 3/12 6 1 0 P
3/34	5 0 5	3/34 5 0 5 D
審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 8 頁)		

(21) 出願番号 特願平9-215508

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月28日

(71) 出願人 592173412

株式会社プロセス・ラボ・ミクロン  
埼玉県川越市芳野台1-103-52

(72) 発明者 下山 正

埼玉県川越市芳野台1-103-52 株式会  
社プロセス・ラボ・ミクロン内

(72) 発明者 谷口 義博

埼玉県川越市芳野台1-103-52 株式会  
社プロセス・ラボ・ミクロン内

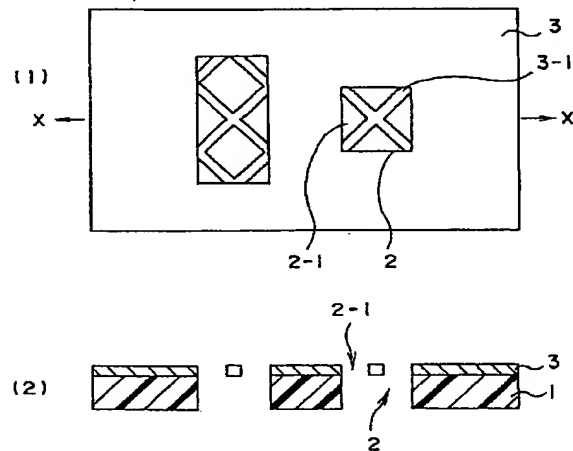
(74) 代理人 弁理士 吉沢 敏夫

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷用マスク、その製造方法および使用方法

## (57) 【要約】

【課題】 従来のシルクスクリーンの、寸法精度不良、耐久性不足、厚みの不均一性、水洗浄の不可およびアスペクト比を改善したスクリーン印刷用マスクを提供する。

【解決手段】 ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも1種の金属層との積層構造体からなり、ポリイミドまたはポリエステルシートに印刷パターンに対応する開口部を有し、金属層にはネット状またはドット状の開口部を有するスクリーン印刷用マスク。



- 1 ポリイミドまたはポリエステルシート
- 2 開口部
- 2-1 メッシュ状またはドット状開口部
- 3 金属層
- 3-1 ネット状またはドット状金属部

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも 1 種の金属層との積層構造体からなり、ポリイミドまたはポリエステルシートは印刷画像パターンに対応する開口部を有し、金属層は均一なネット状またはドット状の開口部を有することを特徴とするスクリーン印刷用マスク。

【請求項 2】 ネット状の開口部の一辺の大きさが 20 ～ 300  $\mu\text{m}$  からなる多角形からなり面積開口率が 20 ～ 90% であり、該多角形を形成するネットの軸がスキージ方向に対してすくなくとも 20 ～ 70° の角度であることを特徴とする請求項 1 記載のスクリーン印刷用マスク。

【請求項 3】 ドット状の開口部は直径が 20 ～ 300  $\mu\text{m}$  からなる円形からなり面積開口率が 20 ～ 90% であることを特徴とする請求項 1 記載のスクリーン印刷用マスク。

【請求項 4】 ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも 1 種の金属層からなる積層シートの両面に耐アルカリ性フォトレジスト層を形成した後、UV リソグラフィ法によりポリイミドまたはポリエステルシート面に開口部を有するレジストパターンを形成してポリイミドシートまたはポリエステルシートを露出させ、次に露出ポリイミドシートまたはポリエステルシートをエッチング除去して開口部を形成した後、上記耐アルカリ性フォトレジスト層を剥離し、次に両面に耐酸性フォトレジストを形成した後、UV リソグラフィ法により金属面にネット状あるいはドット状のレジストパターンを形成して金属面を露出させ、次に露出金属層を除去してネット状あるいはドット状のパターンを形成することを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のスクリーン印刷用マスクの製造方法。

【請求項 5】 ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも 1 種の金属層からなる積層シートの金属膜面に、ステンレスメッシュを重ねて保持しながらメッキ処理することにより金属膜とステンレスメッシュを一体化したメッシュ積層ポリイミドシートまたはポリエステルシートの両面に耐アルカリ性フォトレジスト層を形成した後、UV リソグラフィ法によりポリイミドまたはポリエステルシート面に開口部を有するレジストパターンを形成してポリイミドまたはポリエステルシートを露出させ、次に露出ポリイミドまたはポリエステルシートをエッチング除去して開口部を形成した後、上記耐アルカリ性フォトレジスト層を剥離し、次に金属面に耐酸性フォトレジストを形成した後 UV を全面露光して金属面を保護して、ポリイミドまたはポリエステルシート側より金属層をエッチングしてメッシュパターン状の開口部を形成するを特徴とするスクリーン印刷用マスクの製造方法。

【請求項 6】 ポリイミドまたはポリエステルシートと

少なくとも 1 種の金属層との積層構造体からなり、ポリイミドまたはポリエステルシートは印刷画像パターンに対応する開口部を有し、金属層は均一なネット状あるいはドット状の開口部を有するスクリーン印刷用マスクの金属層面をスキージ面として使用することを特徴とする請求項 1 ～ 5 いずれか記載のスクリーン印刷用マスクの使用法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクやペーストを被印刷物に印刷する際に使用するポリイミドまたはポリエステルシートと金属層との積層構造体からなるスクリーン印刷用マスクに関する。

## 【0002】

【従来技術】 従来のシルクスクリーンマスクは、ポリエステル長繊維またはステンレス線からなるメッシュ（以下、単にポリエステルメッシュまたはステンレスメッシュという。）を使用し、該メッシュに光硬化型感光性樹脂を塗布し、UV リソグラフィ法により画像を形成し、インク、ペーストの印刷に使われている。

【0003】 しかしながら、従来のシルクスクリーンマスクは、その構造や、構成材料および作製方法に由来して、特に高粘性のペーストの高精細パターン印刷において、（1）寸法精度不良、（2）印刷耐久性の不足、（3）厚みの不均一、（4）水洗浄の不可および（5）アスペクト比の不良等が課題となっている。

## 【0004】 まず、従来のスクリーン印刷用マスクの

（1）寸法精度不良は、第 1 にアルミ枠、ポリエステルメッシュまたはステンレスメッシュ、光硬化型感光性樹脂の 3 種の異なる温湿度変化特性を持つ材料を組み合わせて一体化しており、加えてアルミ枠とポリエステルメッシュまたはステンレスメッシュはゴム系のボンドによる接着、ポリエステルメッシュまたはステンレスメッシュと光硬化型感光性樹脂は塗布・乾燥による上記樹脂による該メッシュの包み込み方式であるので、基本的に温度、湿度の影響を受け易い構造となっている。

【0005】 第 2 に、ポリエステルメッシュまたはステンレスメッシュを光硬化型感光性樹脂で包み込んだ層に UV リソグラフィ法で画像形成を行うが、その際、フィルム原版またはガラス原版と確実に密着させるために強制的に減圧状態で露光することになるが、メッシュの織り込み交差部が減圧の負荷により微妙に動き、また、枠も微妙な歪を拾うことになる。この状態でフィルム原版またはガラス原版より画像が投影されるため、枠に固定されたメッシュは減圧負荷が解かれると減圧前の状態に戻り、従って投影された画像は歪を持つことになる。

【0006】 第 3 に、現像時、ポリエステルメッシュまたはステンレスメッシュを光硬化型感光性樹脂で包み込んだ積層構造から未硬化の樹脂が一挙に溶け出して離脱するするために、メッシュと樹脂層とのバランスが崩れ

微妙な歪を生じる。

【0007】つぎに、(2)印刷耐久性の不足は、印刷面の光硬化性感光性樹脂がスキージで繰り返し擦られることにより摩耗が激しく、特に粘性の高いペースト印刷においては数千ショットで使用できなくなる状況にある。

【0008】また、(3)マスクの厚みの不均一は、光硬化性感光性樹脂をポリエステルメッシュまたはステンレスメッシュに均一な厚みに塗布できるのはせいぜい十数 $\mu\text{m}$ までであり、例えば、厚膜ペースト印刷のように50~150 $\mu\text{m}$ 厚を要する場合には、目的の厚みまで液状の樹脂を塗布・乾燥を繰り返す必要がある。このような繰り返し作業でマスク厚の均一性を確保することは困難であり、加えて、作業中にゴミやキズを光硬化性感光性樹脂層に混入するのを防ぐためにクリーンルーム内で行う必要がある。

【0009】また、(4)の水洗浄の不可は、光硬化性感光性樹脂は吸水性が高いために、使用時にマスクが汚れた際の水洗浄を想定して、マスク作成時に撥水処理剤を別工程で塗布しなければならない。しかしながら、その効果は、一時的なものでマスクの使用とともに失われていく。

【0010】さらに、従来のシルクスクリーンの(5)アスペクト比の問題は、開口幅とマスクの厚みの比が1:1が基本であり、目的の開口幅に対し厚みを大きく取することはできない。これを補うため、両面露光により画像を形成する技術もあるが、この場合天地の不嵌合による画像の歪が多発する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来のシルクスクリーン印刷用マスクの上記(1)~(5)の問題点を改善したポリイミドまたはポリエステルシートからなるスクリーン用印刷マスクおよびその製造方法を提供しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、従来のシルクスクリーン印刷用マスクに係る上記の問題点を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも1種の金属層からなり、ポリイミドまたはポリエステルシートに印刷パターンに対応する開口部を有し、金属層にはネット状またはドット状の開口部を有するスクリーン印刷用マスクとすることで、上記の種々の問題を解決しうることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0013】すなわち本発明は、ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも1種の金属層との積層構造体からなり、ポリイミドまたはポリエステルシートは印刷画像パターンに対応する開口部を有し、金属層は均一なネット状あるいはドット状の開口部を有することを特徴とするスクリーン印刷用マスクにある。

【0014】さらに本発明は、ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも1種の金属層からなる積層シートの両面に耐アルカリ性フォトレジスト層を形成した後、UVリソグラフィー法によりポリイミドまたはポリエステルシート面に開口部を有するレジストパターンを形成してポリイミドまたはポリエステルシートを露出させ、次に露出ポリイミドまたはポリエステルシートをエッチング除去して開口部を形成した後、上記耐アルカリ性フォトレジスト層を剥離し、次に両面に耐酸性フォトレジストを形成した後、UVリソグラフィー法により金属面にネット状あるいはドット状のレジストパターンを形成して金属面を露出させ、次に露出金属層を除去してネット状あるいはドット状のパターンを形成することを特徴とするスクリーン印刷用マスクの製造方法にある。

【0015】また本発明は、ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも1種の金属層からなる積層シートの金属膜面に、ステンレスメッシュを重ねて保持しながらメッキ処理して金属膜とステンレスメッシュを一体化したメッシュ積層ポリイミドまたはポリエステルシートの両面に耐アルカリ性フォトレジスト層を形成した後、UVリソグラフィー法によりポリイミドまたはポリエステル面に開口部を有するレジストパターンを形成してポリイミドまたはポリエステルシートを露出させ、次に露出ポリイミドまたはポリエステルシートをエッチング除去して開口部を形成した後、上記耐アルカリ性フォトレジスト層を剥離し、次に金属面に耐酸性フォトレジストを形成した後UVを全面露光して金属面を保護して、ポリイミドまたはポリエステルシート側より金属層をエッチングしてメッシュパターン状の開口部を形成することを特徴とするスクリーン印刷用マスクの製造方法にある。

【0016】さらに本発明は、ポリイミドまたはポリエステルシートと少なくとも1種の金属層との積層構造体からなり、ポリイミドまたはポリエステルシートは印刷画像パターンに対応する開口部を有し、金属層は均一なネット状あるいはドット状の開口部を有するスクリーン印刷用マスクの金属層面をスキージ面として使用することを特徴とするスクリーン印刷用マスクの使用方法にある。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明のスクリーン印刷用マスクの一つの実施態様の拡大図で、図1(1)は上面より見た平面図であり、図1(2)は、図1(1)のX-Xの断面図である。図2(1)は、本発明のスクリーン印刷用マスクの他の実施態様の平面図であり、図2(2)は、図2(1)のY-Yの断面図である。金属層はいずれもスキージ面にある。図1(1)および図2(1)において、スキージ方向はいずれも図面の上下方向である。

【0018】本発明のポリイミドまたはポリエステルシート（以下、説明の簡潔化のためポリイミドシートと記し、ポリエステルシートの記載を省略する。）は、スクリーン印刷用マスクとして機械的特性を有すればよく、またペースト印刷の印刷厚によるが、一般的には厚さ30～300 $\mu\text{m}$ の範囲である。

【0019】本発明のスクリーン印刷用マスクにおいてスキージ面側となる金属層は、耐印刷性を付与するとともにマスクの寸法精度を向上させるために積層させるもので、材質としては銅、ニッケル、ステンレスなどが挙げられるが、耐久性の面から0.2%耐力700～1200 $\text{N}/\text{mm}^2$ 、ピッカース硬度400～1000の範囲の硬質金属を使用することが好ましい。これには、硬質ニッケル、ニッケルタングステン合金などがある。金属層は一層のみでもよいが更に硬質の金属を積層して2層としてもよい。金属層の厚みは、3～50 $\mu\text{m}$ が実用的である。

【0020】図1および図2に示すように、ポリイミドシート1には印刷画像パターンに対応する開口部2が形成されている。一方、金属層3には、ネット状あるいはドット状の開口部2-1が形成されている。なお、その面積開口率は、単位印刷パターン開口部2の面積あたりのネット状あるいはドット状開口部2-1の面積の百分率である。図1に示した態様では、印刷パターンに対応する開口部2に相当する金属層3にのみネット状開口部2-1が形成されているのに反し、図2に示した態様では、マスク全面に均一にネット状開口部2-1が形成されているが、両者の面積開口率は同一である。ドット状開口部2-1についても、図1および図2に示したネット状開口部と同様に、開口部2に相当する金属層3にのみ形成しても良いし、またマスク全面に形成しても良い。

【0021】ネット状開口部あるいはドット状開口部2-1は大きいほど、また、面積開口率が大きいほど、高粘性のハンダペーストの流動抵抗が少なくなるが、スクリーン印刷用マスクの寸法精度や開口部の機械的な強度、さらには印刷されたペースト厚の均一性の点から、すなわち、被印刷物の品質より、ネット状の開口部2-1では一辺の大きさが300 $\mu\text{m}$ 以下の多角形で、その面積開口率が90%以下であり、かつ、高粘性ペーストを開口部2に円滑に充填するために、該多角形を形成するネットの軸がスキージ方向に対して少なくとも20～70°の角度にする必要がある。ネット状の多角形としては、その軸の取扱いから正方形または菱形が好都合である。また、ドット状の開口部の直径も300 $\mu\text{m}$ 以下であり、その面積開口率が90%にする必要がある。ドット状の開口部の形状は、円形または多角形であっても良いが、マスク面に均一に形成された円形のほうが製作し易く、またスキージ方向に対する位置の配慮が不要であり好都合である。

【0022】一方、前記多角形およびドットの大きさおよび面積開口率を小さくすればするほどスクリーン印刷用マスクの寸法精度や開口部の金属の機械的強度は向上するが、高粘性ペーストの流動抵抗が増大するので、マスク全面にわたっての均一な印刷が困難となるので、ネット状開口部では一辺の大きさが20 $\mu\text{m}$ 以上の多角形で、その面積開口率は20%以上にする必要がある。また、ドット状開口部の直径も20 $\mu\text{m}$ 以上でその面積開口率も20%以上にする必要がある。

【0023】すなわち、本発明のスクリーン印刷用マスクの寸法精度、機械的強度および印刷されたペースト厚の均一性の点から、ネット状の開口部は一辺の大きさが20～300 $\mu\text{m}$ からなる正方形あるいは菱形からなり面積開口率が20～90%であり、正方形あるいは菱形を形成するネットの軸がスキージ方向に対して少なくとも20～70°の角度であることが必要であって、図1および図2に示した態様では、いずれも45度である。また、ドット状の開口部は直径が20～300 $\mu\text{m}$ からなる円形からなり面積開口率が20～90%にする必要がある。

【0024】図3は、本発明のスクリーン印刷用マスクの製造工程を示す説明図である。ポリイミドシート1の片面に蒸着法あるいは無電解メッキ法で0.1～0.5 $\mu\text{m}$ の厚さの金属膜3を形成した後、電解メッキ法により金属膜3を3～50 $\mu\text{m}$ 厚に増大させる。ポリイミドシート1に金属を積層する他の手段としてポリイミドシート1に接着剤を介して金属箔を積層した片面金属箔積層シートを使用しても良いが、この場合は接着層が次の工程のエッチングでポリイミドと同様にエッチングされる接着剤にする必要がある。

【0025】次に、片面に金属膜3を積層したポリイミドシート1の両面にポリイミドエッチング用フォトレジスト4を塗布し、UVリソグラフィ法によりポリイミド面にレジストパターン4-1による開口部2を形成してポリイミド1を露出させ（図3（1））、つぎに開口部2に露出したポリイミドシートをアルカリ性ヒドラジン系エッチャントでエッチング除去してポリイミドに開口部2を形成（図3（2））した後、両面のレジスト層4を剥離し（図3（3））、次に両面に耐酸性フォトレジスト5を形成した後、UVリソグラフィ法により金属面にネット状あるいはドット状のレジストパターン5-1を形成して金属面を露出させ（図3（4））、次に露出金属層を金属エッチャントでエッチング除去してネット状あるいはドット状パターンを形成した後、耐酸性フォトレジスト層を剥離してポリイミドシートに印刷画像に対応する開口部を有し、金属層には均一なネット状の開口部を有するスクリーン印刷用マスク（図4（5））を製造する。

【0026】ポリイミドエッチング用フォトレジストは、耐アルカリ性および耐ヒドラジン性の面より環化ゴ

ム/ビスアジド系ネガ型フォトリソレジストを使用することが好ましく、また耐酸性フォトリソレジストは、取扱性の面より、ドライフィルムフォトリソレジストを使用することが好ましい。

【0027】図4は、本発明の印刷マスクの他の実施態様の製造工程を示す説明図である。まず、ポリイミドシート1の片面に蒸着法あるいは無電解メッキ法で0.1～0.5μmの厚さの金属膜3を形成する。その金属膜3面に、ステンレスメッシュ6をその軸がスキージ方向に対して少なくとも20～70°の角度になるように重ねて保持しながら該メッシュを構成するステンレス線径の1.5～0.5倍の厚みにメッキ処理することにより金属膜3とステンレスメッシュを一体化したメッシュ積層ポリイミドシートを得る。次に、メッシュ積層ポリイミドシートの両面にポリイミドエッチング用フォトリソレジスト4を塗布し、UVリソグラフィ法によりポリイミド面にレジストパターン4-1による開口部2を形成してポリイミドを露出させ(図4(1))、つぎに露出したポリイミドをアルカリ性ヒドラジン系エッチャントでエッチング除去して開口部2を形成(図4(2))した後、レジスト層4を剥離する(図4(3))。次にステンレスメッシュ面に耐酸性フォトリソレジストを形成し、UV光を全面露光してレジスト層5とした後、ポリイミド面より露出金属層3を金属エッチャントでエッチング除去してメッシュパターンを形成した後(図4(4))、レジスト層5を剥離してスクリーン印刷用マスクを製造する(図4(5))。

【0028】また、本発明のスクリーン印刷用マスクは、次のようにしても得られる。すなわち、片面に金属を積層した積層ポリイミドシート両面に、ポリイミドエッチング用フォトリソレジストを塗布し、UVリソグラフィ法によりポリイミド面に開口部を有するレジストパターンを形成してポリイミドを露出させ、つぎに露出ポリイミド層をアルカリ性ヒドラジン系エッチャントでエッチング除去して開口部を形成した後、レジスト層を剥離する。次に積層金属面にステンレスメッシュをその軸がスキージ方向に対して少なくとも20～70°の角度になるように重ねて保持しながらメッキ処理を施し金属膜とステンレスメッシュを一体化した後、金属膜上のステンレスメッシュ面に耐酸性フォトリソレジストを形成し、UV光を全面露光してレジスト膜とした後、次にポリイミド面より露出金属層を金属エッチャントでエッチング除去してメッシュパターンを形成した後、レジスト層を剥離してスクリーン印刷用マスクを製造する。

【0029】なお、金属膜とステンレスメッシュとを一体化させるメッキの厚さは、メッシュの交差部におけるメッシュを構成するステンレス線の動きを止めるという意味では厚い方がよいことになるが、一方パターンを形成する必要があるためメッシュを構成する線径の1.5～0.5倍の厚みにすることが好ましい。また、上記説

明ではステンレスメッシュとして、ステンレス線からなる織物を使用しているがステンレスシートを化学エッチング加工等によりメッシュ相当の開口部を形成したシートを使用しても良い。

【0030】以上、ステンレスメッシュを使用した例で本発明を説明したがポリエステル長繊維で構成されるポリエステルメッシュを用いる場合も同様である。

【0031】以上のようにして本発明のポリイミドまたはポリエステルシートと金属層との積層構造体からなるスクリーン印刷用マスクを得ることができる。本発明の印刷マスクは、金属層のネット状あるいはドット状パターンが平坦であり、かつ、その製造法から寸法精度は良好である。また、金属膜とステンレスメッシュまたはポリエステルメッシュと一体化させた印刷マスクでは、メッシュ構成線または繊維の動きが金属層によって止められているので、寸法精度は格段に良好である。

【0032】本発明のスクリーン印刷用マスクの1つの態様としてスキージ面側に0.2%耐力700～1200N/mm<sup>2</sup>、ビッカース硬度400～1000の硬質金属を使用したものは、耐久性が著しく向上する。最近、印刷特性の向上のために金属スキージが使用されるようになり、印刷面の硬度と平滑性に対する要求がより高くなっており、本発明のスクリーン印刷用マスクはこの要求に対応することができる。

【0033】さらに本発明は、スクリーン印刷用マスクの主材料としてポリイミドまたはポリエステルシートを使用しているため、マスクの厚みの均一性が優れており、また、従来のマスク形成における光硬化型感光性樹脂の塗布・乾燥の繰り返しにより発生する、キズやゴミの混入も起こらない。

【0034】また、本発明のスクリーン印刷用マスクは、主材料としてポリイミドまたはポリエステルシートを使用しているため、水洗浄が可能である。

【0035】さらに、本発明で使用しているエッチャントによるポリイミドまたはポリエステルのエッチング特性が極めて優れていることより、アスペクト比の高い開口部を形成することが可能であるため、高精細の厚膜印刷が出来るようになった。

【0036】本発明のスクリーン印刷用マスクは、従来のシルクスクリーンの課題であった寸法精度不良、耐久性不足、厚みの不均一性、水洗浄の不可、およびアスペクト比を一挙に解決したスクリーンマスクであるため、電子部品実装におけるハンダ・ペーストの高精細印刷や、電子部品製造における厚膜ペーストの高精細印刷、プラズマディスプレイのセル壁の印刷などへの適応が可能である。

【0037】

【実施例】以下、実施例によって本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によってなんら限定されるものではない。

【0038】〔実施例1〕厚さ125 $\mu$ mのポリイミドシート（（株）東レ・デュポン社製「カプトン」（商品名）使用）1の片面に0.1 $\mu$ m厚にニッケルを蒸着した後、その上に電鍍法により厚さ25 $\mu$ m、0.2%耐力950N/mm<sup>2</sup>、ビッカース硬度550の硬質ニッケル膜3を形成し金属膜積層ポリイミドシートを得た。次に該積層シートの両面に厚さ10 $\mu$ mになるように環化ゴム/ビスアジド系UVフォトリソ（東京応化（株）製OMR-83（商品名））を塗布、乾燥した後、UVリソグラフィーによりポリイミドシート1上には画像に対応するレジストパターン4-1を、金属層3上には全面露光してレジスト層4を形成（図3（1））した。

【0039】次に、搬送式エッチングマシンを使用して、エタノール、水酸化カリウム、ヒドラジンの混合液からなる温度70℃のポリイミドエッチング液を、上記積層シートの両面にスプレー圧2.5kg/cm<sup>2</sup>でスプレーして、レジストパターン4-1からなる開口部2に露出しているポリイミドシート1をエッチング除去して開口部2を形成した（図3（2））。次に、レジスト用剥離液（東京応化（株）製、OMR83用剥離液）を使用して両面のレジスト層4を剥離した（図3（3））。

【0040】次に、得られた開口部2を有するシートの両面に膜厚50 $\mu$ mの耐酸性のドライフィルムフォトリソ（日本合成化学（株）製、371Y-50（商品名））5を積層した。UVリソグラフィーにより金属面上のフォトリソ層には、ポリイミドの画像2に対応する部分に1辺長さが71 $\mu$ m、線幅25 $\mu$ mの正方形からなるネット状パターンを、そのネットの軸がポリイミド層の画像軸に対する角度を45度に設定してレジストパターン5-1を形成した。他方、ポリイミド層側のフォトリソ5は全面露光して硬化させたレジスト層を形成（図3（4））した。次に、搬送式エッチングマシンを使用して、塩化第2鉄溶液からなる温度40℃のエッチング液を上記シートの両面にスプレー圧2.5kg/cm<sup>2</sup>でスプレーして、露出している金属層3をエッチング除去してネット状パターンを形成した。次に、5%水酸化ナトリウム水溶液を使用して両面のレジスト層を剥離してスクリーン印刷用マスクを作成した（図3（5））。印刷パターンに対するネットパターンの面積開口率は42%であった。

【0041】〔実施例2〕図4に、金属膜面にステンレスメッシュを積層一体化させたスクリーン印刷用マスクの製造工程を示した。厚さ125 $\mu$ mのポリイミドシート（（株）東レ・デュポン社製「カプトン」（商品名）使用）1の片面に0.1 $\mu$ m厚のニッケルを蒸着した後、蒸着面に線径18 $\mu$ mからなるステンレスメッシュ#400のカレンダー品を密着、保持して電鍍法を利用して厚さ25 $\mu$ m、0.2%耐力950N/mm<sup>2</sup>、ビ

ッカース硬度550の硬質ニッケル膜3を形成し、ステンレスメッシュ6と金属層3とを一体化させた。次に、その積層シートの両面に厚さ10 $\mu$ mになるように環化ゴム/ビスアジド系UVフォトリソ（東京応化（株）製OMR-83（商品名））を塗布、乾燥した後、UVリソグラフィーによりポリイミド上には画像に対応するレジストパターン4-1開口部2を、金属層3上には全面露光してレジスト層4を形成した（図4（1））。

【0042】次に、搬送式エッチングマシンを使用して、エタノール、水酸化カリウム、ヒドラジンの混合液からなる温度70℃のポリイミドエッチング液を上記シートの両面にスプレー圧2.5kg/cm<sup>2</sup>でスプレーして、レジストパターン4-1に露出しているポリイミドをエッチング除去して画像に対応する開口部2を形成した（図4（2））。次に、レジスト用剥離液（東京応化（株）製、OMR83用剥離液）を使用して両面のレジスト層4を剥離した（図4（3））。

【0043】次に、得られたシートの金属面に膜厚50 $\mu$ mの耐酸性のドライフィルムフォトリソ（日本合成化学（株）製、371Y-50（商品名））を積層し、UVを全面露光して硬化させレジスト膜5とした。次に、搬送式エッチングマシンを使用して、塩化第2鉄溶液からなる温度40℃のエッチング液を上記シートのポリイミド側よりスプレー圧2.5kg/cm<sup>2</sup>でスプレーして、ポリイミドシートの開口部2を通して露出している金属層をエッチングした。このとき、硬質ニッケルは、ステンレスと比較してエッチング速度が大きいためにこのようなエッチングを行うことにより硬質ニッケル層がエッチング除去される間にステンレスメッシュは僅か2~3 $\mu$ m細りはしたがメッシュ状態を十分に保持していた（図4（4））。次に、5%水酸化ナトリウム水溶液を使用してレジスト層5を剥離してスクリーン印刷用マスクを作成した（図4（5））。印刷パターンに対するメッシュパターンの面積開口率は約51%であった。

【0044】〔使用例〕上記実施例1および2で得られた、図3（5）および図4（5）に示したマスク厚み150 $\mu$ m、導体開口幅100 $\mu$ m（アスペクト比1.5）の仕様のスクリーン印刷用マスク7を、図5に示すアルミパイプまたは鋳物製支持枠9に張ったスクリーン8に張り付け固定して、導体銅ペーストのパターン印刷を行った。印刷は、東洋インキ（株）製の導体銅ペーストおよび金属スキージを使用し、スキージ圧2.2kg、スキージスピード35mm/秒の印刷条件でセラミック基板に行った。その結果、実施例1および2で得られたスクリーン印刷用のマスクとともに、1万回以上の印刷ショットを実施した後もスクリーン印刷用マスクのスキージ面にキズ等の発生は皆無であり、印刷パターン形状はほぼ設計通りで寸法精度並びに厚み精度は良好で

あった。また、印刷終了後のマスクは、水洗浄で処理することができた。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のスクリーン印刷用マスクは、従来のシルクスクリーンの課題であった寸法精度不良、耐久性不足、厚みの不均一性、水洗浄の不可およびアスペクト比を一挙に解決したスクリーンマスクであって、電子部品実装におけるハンダ・ペーストの高精細印刷や、電子部品製造における厚膜ペーストの高精細印刷、プラズマディスプレイのセル壁の印刷

などへの適応が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のポリイミドまたはポリエステルシートと金属層からなるスクリーン印刷用マスクの拡大図で、(1)は平面図、(2)は図1(1)のX-X断面図である。

【図2】本発明のポリイミドまたはポリエステルシートと金属層からなる他の実施態様のスクリーン印刷用マスクの拡大図で、(1)は平面図、(2)は図2(1)のY-Y断面図である。

【図3】本発明のスクリーン印刷用マスクの製造工程を\*

\*示す説明図である。

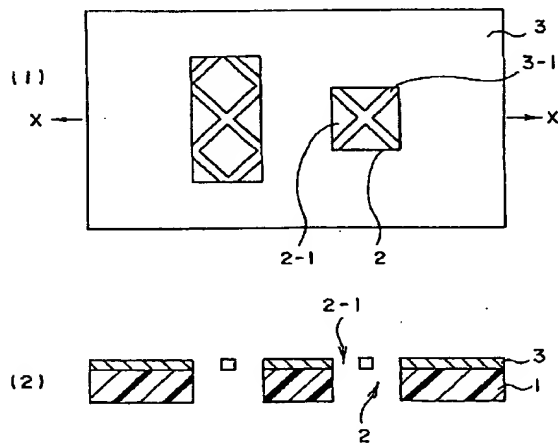
【図4】本発明のスクリーン印刷用マスクの別の製造工程を示す説明図である。

【図5】スクリーン印刷用マスクを枠に固定して状態を示す平面図である。

【符号の説明】

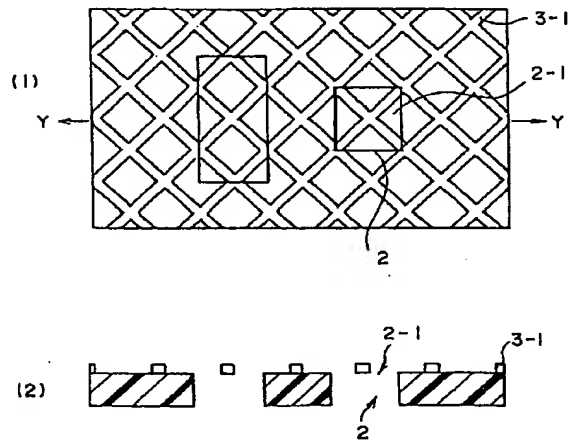
- |     |                          |
|-----|--------------------------|
| 1   | ポリイミドシートまたはポリエステルシート     |
| 2   | 開口部                      |
| 2-1 | ネット状またはドット状開口部           |
| 3   | 金属層                      |
| 3-1 | ネット状またはドット状金属部           |
| 4   | ポリイミドまたはポリエステルエッチング用レジスト |
| 4-1 | レジストパターン                 |
| 5   | 金属層エッチング用レジスト            |
| 5-1 | レジストパターン                 |
| 6   | ステンレスメッシュまたはポリエステルメッシュ   |
| 7   | スクリーン印刷用マスク              |
| 8   | スクリーン                    |
| 9   | 枠                        |

【図1】

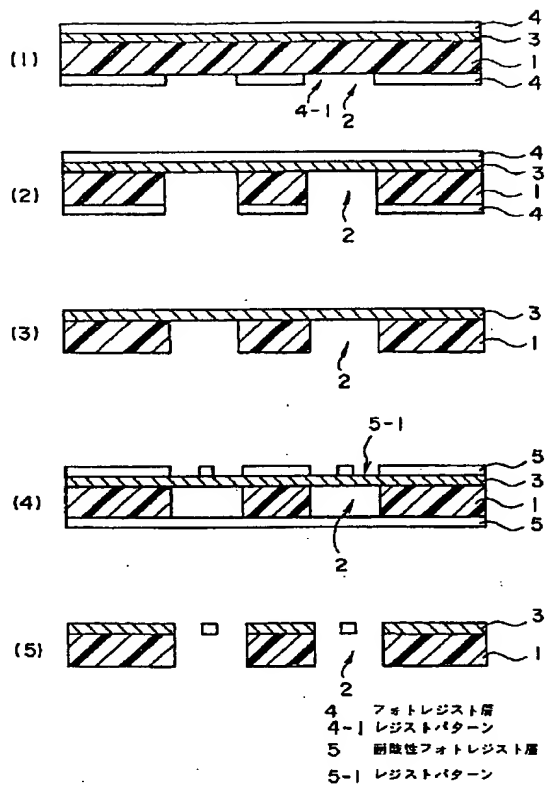


- |     |                   |
|-----|-------------------|
| 1   | ポリイミドまたはポリエステルシート |
| 2   | 開口部               |
| 2-1 | メッシュ状またはドット状開口部   |
| 3   | 金属層               |
| 3-1 | ネット状またはドット状金属部    |

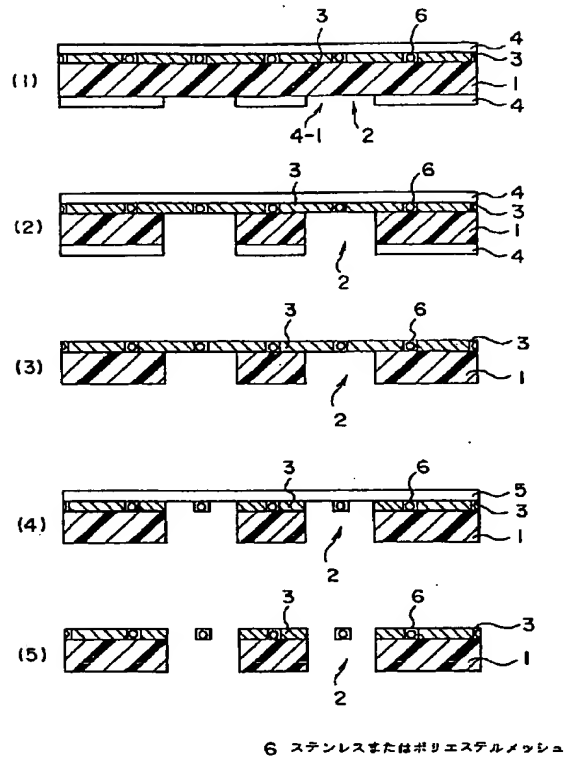
【図2】



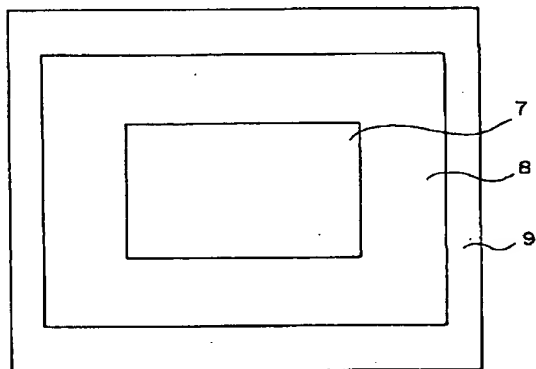
【図3】



【図4】



【図5】



7 印刷マスク  
8 スクリーン  
9 枠